

## Über die Kryovegetation der Hohen-Tátra. I.

Von: Dr E. Kol (Szeged).

— Tab. XVII. —

Die Schneeflora der Hohen-Tátra ist beinahe unbekannt. Die zwei Forscher, die von den Schneefeldern der Hohen-Tátra einige Algen mitgeteilt haben, sind: Dr Jos. Rostafinski und Dr A. Scherffel. Diese Mitteilungen waren Ergebnisse keiner systematischen Sammeltätigkeit, sondern die Resultata gelegentlicher Sammlungen verschiedener Botaniker.

Bisher waren aus der Schneeflora der Hohen-Tátra folgende Arten bekannt. Dr Jos. Rostafinski (vergl. Györfy 1927 : 7) erwähnt von den Schneefeldern des Trümmertales folgende Arten:

*Haematococcus lacustris* (Girod) Rostafinski, welche hier den sogenannten „roten Schnee“ hervorruft.

*Chlamydomonas flavo-virens* Rostafinski, von demselben Standorte, die gelbe Farbe des Schnees verursachend.

Dr A. Scherffel teilt folgende Arten mit:

*Chionaster nivalis* (Bohlin) Wille (Nö v. Közl. 1904 : 199) (welcher Organismus bis dahin nur aus der skandinavischen Schneeflora bekannt war) in einer von R. Roth bei den Fünf Seen im Kl. Kolbachtale gesammelten Schneeprobe. A. Scherffel fand diesen Organismus auch in den am Wilderer Joch und Goryczkowa Pass (leg. Dr R. Szalóki), und in den am Gross Papyrus Tal (leg. I. Györfy) gesammelten Schneeproben, und nach seiner Meinung kommt er in jeden schmutzigen Schnee der Tátra vor.

A. Scherffel publizierte später: *Pteromonas nivalis* Chodat (Scherffel in Bot. Közl. 1910 : 117) und *Raphidonema brevirostre* Scherffel aus dem Schneeproben, welche I. Györfy bei den Wasserfällen des Grossen Papyrustales am 17. VIII. 1909, 1700 M. sammelte; *Chlamydomonas flavo-virens* determinierte Scherffel in einer von Rysy stammenden Schneeprobe; *Gloeocapsa alpina* Näg. und *Gloeocapsa Ralfsii* (Harv.) Lemm. (Scherffel 1914 : 192); in mehreren Schneeproben (leg. R. Szalóki, leg. I. Györfy); *Gloeocapsa magma* (Bréb.) Kütz., im schwarzen Schnee bei den Frosch Seen. (leg. I. Györfy IX. 1910).

Bisher sind also im ganzen 8 Species bekannt.

In der Tátra gibt es mehrere Täler in welchen der Firn und Schnee von Jahr zu Jahr den ganzen Sommer liegen bleibt. So ist es natürlich, dass die Firn- und Schneefelder in der Tátra typische Kryovegetation aufweisen können.

Die Untersuchung der Kryovegetation der

Hohen-Tátra ist deswegen eine sehr dankbare Aufgabe, weil die Hohe-Tátra eine sehr charakteristische Kryovegetation aufweist, u. zw. findet man hier mehrere solche Elemente, welche bisher nur von sehr fernen Gegenden u. zw. Alpen, Skandinavien, Süd-Amerika, der Antarktis etc. bekannt waren.

In der Hohen-Tátra besuchte ich sehr verschiedene oikologische Verhältnisse zeigende Schneefelder. In dieser Abhandlung bearbeite ich nur einen Teil meiner Sammlung. Das Material untersuchte ich teils in lebendem, teils in fixiertem Zustande.

### I.

#### Systematische Aufzählung der bisher determinierten Formen.

##### A) Algen.

##### Cyanophyceae.

1. *\*Aphanocapsa nivalis* Lagerh.<sup>1)</sup> (s. Taf. XVII. Fig. 46) Lager kugelig, 40  $\mu$  gross. Zellen 3—3.5  $\mu$  gross, blaugrün. Gallerthülle violett. Die Zellgrösse ist also kleiner als die von L. Geitler (1925 : 68) angegebene.

Ich fand sie im Schneeschnitz in der Dolina Kepy der Belaër Kalkalpen 1340 M. ü. d. M. (16. VII. 1927). Nicht häufig. Bisher aus der Tátra unbekannt. G. Lagerheim (1894 : 51) fand sie im Schnee der Spitzbergen.

2. *\*Chroococcus rufescens* (Bréb.) Näg. (s. Taf. XVII. Fig. 47) Zellen rötlich-violett, ohne Hülle 10  $\mu$  gross. Hülle sehr dick, farblos und ungeschichtet (cf. L. Geitler 1925 : 82).

Auf Schnee im Trümmertal, 2180 M. ü. d. M. (9. VIII. 1927).

3. *\*Chroococcus Scherffelianus* Kol nov. sp. (s. Taf. XVII. Fig. 17) Zellen 2—4 vereinigt, blau, ohne Hülle 6  $\mu$  gross. Hülle farblos und geschichtet.

Auf Schnee im Trümmertal 2180 M. ü. d. M. (9. VIII. 1927)

Cellulis 2—4 in familias consociatis, coeruleis, diam. 6  $\mu$ , tegumento lamelloso, achromatico. Proximum adest ad *Chroococcus Westii*, differt ab ea colore, mensura, habitationeque.

Hab. in nivibus vallis „Trümmertal“.

<sup>1)</sup> Die mit Sternchen bezeichneten Arten sind für die Flora der Tátra neu.

Ad honorem viri meritissimi scrutatoris  
Algarum Dris Aladari Scherffel.

4. *\*Gloeocapsa sanguinea* (Ag.) Kütz. (s. Taf. XVII. Fig. 5) Lager blutrot, Zellen 3  $\mu$  gross ohne Hülle. Hülle blassrosa bis blutrot, ungeschichtet (cf. L. Geitler 1925 : 91).

Auf Schnee im Trümmertale, 2180 M. ü. d. M. (VIII. 1927). Selten. Lagerheim (1883 : 349) erwähnt sie als gletscherbewohnend aus Skandinavien (Walliwaggi).

5. *\*Gloeocapsa Kützingiana* Näg. (s. Taf. XVII. Fig. 49) Lager schwarzlichbraun. Zellen ohne Hülle 3  $\mu$  gross, Hülle braun, ungeschichtet.

Im Schnee der Bélaer Kalkalpen: Dol. Kepy 1340 M. ü. d. M. (16. VII. 1927). Nur einige Lager. Nach L. Geitler (1925 : 90) auf Schnee in den Bergen.

6. *Gloeocapsa Ralfsii* (Harv.) Lemm. Hülle purpur, geschichtet (cf. L. Geitler 1925 : 90).

Auf Schnee in Dolina Kepy 1340 M. ü. d. M. (16. VII. 1927), bei den Gr. Papyrustaler Wasserfällen 1680 M. ü. d. M. (23. VII. 1927) und im Trümmertal 2180 M. ü. d. M. (9. VIII. 1927). Selten. Nach Geitler auch auf Schnee in Spitzbergen.

7. *Gloeocapsa alpina* Näg. am. Brand (s. Taf. XVII. Fig. 19) Lager dunkelviolet. Zellen ohne Hülle 1.5—2  $\mu$  gross (cf. L. Geitler 1925 : 92).

Im schwarzen Schnee in Dol. Kepy nicht selten. Bisherige Standorte in der Hohen-Tátra: Granatenwand im Felkertal (leg. Hieronymus und Kol).

8. *\*Petalonema densum* (A. Br.) Mig. (s. Taf. XVII. Fig. 22) Fäden 24  $\mu$  breit. Scheide sehr dick, gelbbraun und geschichtet. Zellen 2.5  $\mu$  breit, demnach viel schmaler, wie es L. Geitler (1925 : 263) erwähnt.

Nur einige Exemplare auf Schnee im Trümmertal, 2180 M. ü. d. M. (9. VIII. 1927).

9. *\*Scytonema minor* (Schmidle) Lemm. Fäden 12  $\mu$  breit. Scheide gelblich, mit parallelen Schichten. Zellen 5  $\mu$  breit (cf. L. Geitler 1925 : 274).

Auf Schnee in Dolina Kepy 1340 M. ü. d. M. (16. VII. 1927). Selten.

\*var. *Istvánffiana* Kol nov. var. Fäden 6  $\mu$  breit. Scheide mit leicht divergierenden Schichten. Zellen 2.5  $\mu$  breit. Sonst wie der Typus.

Auf Schnee des Gefronneren Sees im Poduplaskytale 2047 M. ü. d. M. (25. VII. 1926)

Differt a typo mensura multo minore.

Ad honorem ord. professoris Dris Gyula Istvánffi de Csikmádéfalva.

10. *\*Nostoc fuscescens* Fritsch (s. Tab. XVII. Fig. 25) Lager kugelig oder länglich, bräunlich-gelb. Trichome stark gekrümmt. Scheiden geschichtet, äussere Schichte farblos, innere Schichte bräunlich-gelb. Zellen kugelig 3  $\mu$  breit (cf. L. Geitler 1925 : 305).

Auf Schnee im Trümmertal 2180 M. ü. d. M. (9. VIII. 1927).

11. *\*Phormidium frigidum* Fritsch. Scheiden schleimig, zerfliessend. Trichome an den Enden nicht verjüngt, an den Querwänden eingeschnürt, 0.7—0.8  $\mu$  breit. Endzellen abgerundet.

Einige Exemplare auf Schnee in der Kepy Dolina 1340 M. ü. d. M. (16. VII. 1927) L. Geitler (1925 : 377) erwähnt es von der Antarktis.

### Chlorophyceae

12. *\*Chlamydomonas nivalis* Wille Im unbeweglichen Stadium und Cysten. (cf. Pascher 1927 : 196)

Im Trümmertal 2180 M. ü. d. M. Ruft die Erscheinung des „roten Schnees“ hervor. In schwarzen Schnee im Gross Papyrustal einige Zygoten.

13. *Pteromonas nivalis* Chodat [syn. *Astasia nivalis* Shuttleworth, *Scotiella nivalis* (Shuttleworth) F. E. Fritsch] Unbeweglich (cf. Pascher 1927 : 370).

In schmutzigen (schwarzen) Schnee bei den Gr. Papyrustaler Wasserfällen 1680 M. ü. d. M. (23. VII. 1927) und im Trümmertal 2180 M. ü. d. M. (9. VIII. 1927) auf Schneefeldern. — A. Scherffel (1910:118) erwähnt sie vom Gr. Papyrustal (leg. I. Györfy).

14. *\*Fortiella scrobiculata* Pascher.

Gehäuse breit ellipsoidisch, mit zahlreichen kleinen Grübchen, nach vorne leicht ausgerandet, 9  $\mu$  lang, 5.5  $\mu$  breit (cf. Pascher 1927 : 475).

Auf Schnee bei dem Gr. Papyrustaler Wasserfälle 1680 M. ü. d. M. (23. VII. 1927) im Trümmertal 2180 M. ü. d. M. (9. VII. 1927) auf Schneefeldern, im Poduplasky-tal: Gefronner See 2047 M. ü. d. M. (25. VII. 1926), im Dolina Kepy 1340 M. ü. d. M. (16. VII. 1927). Sehr wahrscheinlich ist sie überall verbreitet.

15. *\*Scotiella cryophila* Chodat (syn. *Pteromonas cryophila* Pascher).

Zellen spindelförmig. Auf Schnee im Trümmertal 2180 M. ü. d. M. (9. VII. 1927). Sehr häufig. Bisher aus der Hohen-Tátra unbekannt. Der erste von Chodat (Pascher 1927 : 372) erwähnte Standort: im Schneefirn von der Combe des Morts.

16. *Chionaster nivalis* (Bohl.) Wille (s. Tab. XVII. Fig. 27—44) Zellen mit 3—5 abgestumpften Ästen-Zweigen, mit einer dickwandigen Aplanospore (cf. Printz 1927 : 132).

Auf Schnee bei den Gr. Papyrustaler Wasserfällen 1680 M. ü. d. M. (23. VII. 1927), im Poduplaskytale (Gefronner See, 25. VII. 1926) 2047 M. ü. d. M. und in den Bélaer Kalkalpen: Dolina Kepy 1340 M. ü. d. M. (16. VII. 1927). — A. Scherffel fand ihn in mehreren Schneeproben aus der Hohen-Tátra.

17. *Ankistrodesmus Tatrae* Kol (s. Taf. XVII. Fig. 6—16).

Die Alge verursacht grüne Flecken des Firnes in der Dolina Kepy 1340 M. ü. d. M. (16. VII. 1927); in der Trzystarska Dolina (zwischen dem Greiner und Hawran) fand ich sie am 20. VIII.

1927, in einer Höhe von 1800 M. ü. d. M., im schmutzigen Schnee, sehr reichlich. Die Pflanzen müssen hier ein Optimum haben, denn die Algenzellen waren sehr häufig in verschiedenen Teilungszuständen zu finden.

Bei dieser Gelegenheit teile ich die Ergebnisse meiner Beobachtungen über die Zellteilung von *Ankistrodesmus Tatrac* mit, welche ich am 1. Aug. 1927 an lebenden Material studierte, welche ich in der *Kepy Dolina* am 16. VII. 1927 gesammelt hatte.

Die Teilung leitet die Verlängerung der Zelle ein (Taf. XVII. Fig. 13); sogleich folgt die Zerteilung des Chromatophors (Taf. XVII. Fig. 7), dann entfernen sich die losgetrennten Chloroplasten von einander und die Einschnürung der Zellhaut ist schon wahrnehmbar (Taf. XVII. Fig. 10). In diesem Momente ist das Gallert beim eingeschnürten Teile ein wenig schmaler und inzwischen entwickelt sich schon die neue Wand (Taf. XVII. Fig. 15). Bei dem Trennungspunkten schwellen meistens die Enden der Tochterzellen an (XVII. 10, 11, 12).

An diesen Stellen knicken die Tochterzellen mehr (Taf. XVII. Fig. 14) oder weniger ein (Taf. XVII. Fig. 12), welche dann voneinander los werden (Taf. XVII. Fig. 14).

Einmal fand ich ein abnormal zerteiltes Individuum (Taf. XVII. Fig. 9).

18. *\*Ankistrodesmus longissimus* (Lemm.) Wille nov. var. *Rostafinskii* (s. Taf. XVII. Fig. 45).

Zellen lang, spindelförmig, etwas gebogen, Enden sehr lang, nicht zugespitzt. Zellen 50  $\mu$  lang, in der Mitte 1.5  $\mu$  breit. Zellhaut sehr dünn. Chromatophor plattenförmig mit zahlreichen in einer Längsreihe angeordneten Pyrenoiden. Zellen einzeln im Schnee lebend. Vom Typus (J. Brunnthaler 1915: 191) unterscheidet sich die Tatra-Pflanze: Zelle bedeutend kleiner, ihre Enden nicht zugespitzt.

Auf Schnee in der *Dolina Kepy* der Belaer Kalkalpen 1340 M. ü. d. M. 16. VII. 1927 von mir gesammelt.

nov. var. *Rostafinskii* Kol.

*Ankistrodesmus longissimus* var. *haec habitu similis, apicibus cellularum apiculatis, non setosis; differt ab eo: cellulis leniter S-modo curvatis. Pyrenoidibus multioribus; denique mensura minore cellularum.*

Hab. *Dolina Kepy* alpium Belaensium; solum nivibus incolata.

Ad honorem viri indef. scrutatoris polon. Dris *Jozefi Rostafinski* (Kraków).

19. *\*Raphidonema nivale* Lagerh. (s. Taf. XVII. Fig. 1—4).

Kurze Fäden, die an einem oder beiden Enden in eine Spitze auslaufen. Zellen 2—3  $\mu$  breit (cf. W. Heering 1914: 54).

Auf Schnee bei den Gr. *Papyrustaler* Wasserfällen 1680 M. ü. d. M. (23. VII. 1927), in *Dol. Kepy* 1340 M. ü. d. M. (16. VII. 1927), im Kesmarker *Grünenseetal*, ober dem *Blauen See*, unter der Pflöckseescharte 1900 M. ü. d. M. (29. VII. 1927).

20. *Raphidonema brevirostre* Scherffel (s. Taf. XVII. Fig. 20).

Zellen in kurzen, geraden Fäden, 2  $\mu$  breit. An den Enden kurz zugespitzt (s. Scherffel 1910: 116).

Auf Schnee im oberen Teil des *Trümmertales*, unter der östl. Eisernen Torspitze 2180 M. ü. d. M. (9. VIII. 1927). Nur vereinzelt, in einigen Exemplaren.

21. *\*Györffyella Tatrica* Kol. nov. gen. et nov. sp. (s. Taf. XVII. Fig. 23, 24).

Fäden sehr charakteristische Colonien bildend. Die einzelnen Fäden sind kurz, an den freien Enden borstenförmig zugespitzt, an den zusammengehefteten Enden kopfförmig aufgeschwollen. Ein jeder Faden ist schwach S-förmig gekrümmt. Die gekrümmten Fäden ordnen sich radial um ein Centrum. Die einzelnen unverzweigten Fäden sind 2.6  $\mu$  dick, die Länge wechselt, denn die bei den Knopfteilen aneinander geschmiegt Fäden sind nicht gleich lang (20—30  $\mu$ ). Die freien borstenförmigen Enden stehen aber immer radial ab.

Zellen sind am Kopfteil 2.6  $\mu$  dick und haben eine sehr dünne, farblose, glatte Membran. Jede Zelle enthält ein reingrünes, scheibenförmiges Chromatophor, ohne Pyrenoid. Der Zellsaft ist farblos. Die Querwände der Fäden sind sehr dünn und oft hie und da ziemlich undeutlich. Die Haare enthalten im schmälere Teil keine Chlorophyllkörper.

Die Pflanze habe ich im Schnee folgender Standorte im lebenden Zustande observiert: *Dol. Kepy* 1340 M. ü. d. M. (16. VII. 1927) im *Trümmertal* unter den östl. Eisernen Torspitze 2180 M. ü. d. M.

*Györffyella Tatrica* Kol novum genus et nova species.

Coloniis radialiter formatis, ex ordine Chaetophoralibus (sensu H. Printz). Filis setosis, S- et C-modo curvatis; chromatophoris 1, pyrenoides nullo. Singulare filum proximum adest ad *Raphidonemam nivalem*, sed ab ea coloniam — conformatione praecipue differt.

Hab. nivibus incolata in valle „*dolina Kepy*“ (1340 m.) et „*Trümmertal*“ (2180 m.) montium Tatraënsium.

Ad honorem doctoris I. Györffy ordinarii professoris litt. ac. scient. regiae universitatis Hungaricae Francisco Josephinae (Szegedini), diligentissimi scrutatoris Muscorum, cacumina montium Tatraënsium jam pridem [et cacumen „*Satan*“, consocio amico suo Alfredo Grosz professore Kesmarkiensi, anno 1922, primum omnium] ascendentis, — grato animo.

22. *\*Ulothrix flaccida* Kütz. (s. Taf. XVII. Fig. 18).

Fäden 5.5  $\mu$  breit, 11  $\mu$  lang, Chromatophor gross, mit Pyrenoid. In verschiedenen Entwicklungsstadien (cf. W. Wille 1912: 447).

Im grünen Schnee der *Dol. Kepy* 1340

M. ü. d. M. (16. VII. 1927) häufig angetroffen. N. Wille erwähnt sie von Christiania als einen typischen Bewohner des schmelzenden Meereises.

23. \**Cosmarium subspeciosum* Nordst. nova var. *Schaarschmidtiana* Kol (s. Taf. XVII. Fig. 48).

Zellen  $27\ \mu$  lang,  $17\ \mu$  breit, fast länglich elliptisch, mit tiefer, linearer Einschnürung. Zellenhälfte fast halbkreisförmig. Über dem Isthmus mit einer ziemlich flachen ründlichen, gekörnten Anschwellung. Körnchen in etwas zusammenneigenden Horizontalreihen. Am Rande fein strahlig und konzentrisch angeordnet. Scheitelansicht elliptisch, an den Enden breit abgerundet, in der Mitte schwach aufgetrieben.

Auf Schneefeldern lebend; im Trümmertal 2180 M. ü. d. M. (9. VII. 1927).

Viel kleiner als die von W. West and G. S. West (1908: 53) und Borge erwähnten Formen.

*Cosmarium subspeciosum* nova var. *Schaarschmidtiana* Kol. differt ab varietate *Cosmarii subspeciosi* cellulis multo minoribus, habitationeque.

Hab. innivibus vallis Omladékvölgy-Trümmertal (2180 m.) Tatrorum.

Ad honorem illustrissimi ac clarissimi domini dom. auctoris monographiae Desmidiacearum Hungaricarum Dris Julii Schaarschmidt.

## B) Pilze

24. \**Selenotila nivalis* Lagerh.

Zellen  $3\ \mu$  breit,  $10-12\ \mu$  lang (cf. G. de Lagerheim 1892: 524).

Auf Schnee in der Dol. Kepy, 1280 M. ü. d. M. (16. VII. 1927). Von Lagerheim in einer Schneeprobe von dem Pichincha (Südamerika) entdeckt.

Ausser den oben aufgezählten Spezies fand ich noch recht viele Algen, welche ich bis jetzt nicht determinieren konnte; diese sind folgende: *Chroococcus* sp., *Gloeocapsa* sp., *Pleurocapsa* sp., *Nostoc* sp., *Scytonema* sp., *Oscillatoria* sp., *Lyngbya* sp., *Pleurococcus* sp., *Conferva* sp., *Chlamydomonas* sp.

Von den aufgezählten 24 Arten sind 19 Arten neu für die Flora der Tátra.

## II.

Endlich will ich noch einige Worte über den farbigen Schnee der Hohen-Tátra hinzufügen. Mit eigenen Augen sah ich bisher in der Hohen-Tátra: „schwarzen“, „grünen“ und „roten“ Schnee, auf den von Professor Dr. I. Györfy geführten Excursionen.

Der grüne Schnee kommt hier sehr selten vor u. zwar war dessen erster Observator A. J. Czirbesz (1772); im Jahre 1926 fand ihn Dr. I. Györfy (1927: 16) auf der nördlichen Seite der Belaer Kalkalpen in einem Felsenkessel. In der Dolina Kepy von diesem Standorte sammelten wir Untersuchungs-Material. Der Verursacher der grünen Färbung ist *Ankistrodesmus Tatrae* Kol

(Györfy 1927: 23), welche Alge wir auch in den Javorinaer Kalkalpen Trzystarska Dolina im Schneesmutz gefunden haben, 1800 M. ü. d. M. (20. VIII. 1927.)

Das Vorkommen des „roten Schnee“ in der Hohen-Tátra ist ganz sicher und auch eine viel häufigere Erscheinung. Nach den bisherigen Angaben (Györfy 1927: 10-11) prangt der „rote Schnee“ in mehreren Tälern (vergl. Acta. Soc. Bot. Pol. 1927: 158-59.)

Wir sammelten roten Schnee im Trümmertal unter dem Östl. Eisernen Tor-Pass 2180 M. ü. d. M. (9. VIII. 1927.) (vergl. Túristaság és Alpinizmus XVIII. 1928. No 1: 13-14).

„Roten Schnee“ haben wir im Trümmertal nur auf einem Schneefelde gesehen. Rosenfarbige Flecken und Streifen waren auf der Oberfläche dieses grossen sehr steilen Firnfeldes überall zu finden; die Verursache war Mikroformationen von *Chlamydomonas*, gewöhnlich im Ruhestadium. Die rote Farbe war an den Rändern des Firnfeldes am intensivsten, wo ein starkes Schmelzen des Schnees stattfand. Die Farbe war schwach himberrot. Die roten Mikroorganismen durchdrangen aber nur einige Centimeter Tiefe des Schnees. Grösstenteils war die rote Farbe von der schwarzen ein wenig bedeckt. Wo die himberrote Farbe am intensivsten war, dort fanden wir im Schnee wunderschöne, kleine, rote Herde der Mikroorganismen.

Das erwähnte und auch die anderen Schneefelder dieses Tales gaben mir eine sehr reiche Algenausbeute. Auch auf denjenigen welche nicht „rot“ gefärbt waren, habe ich *Chlamydomonas* immer gefunden.

Nach den Ergebnissen der bis jetzt untersuchten Schneeproben erwiesen sich als die reichste Flora bergenden die in der Dolina Kepy gesammelten, von grünem und schwarzem Schnee.

Der in der Dol. Kepy gesammelte schwarze Schnee (Schneesmutz) enthält 12 Species, welche alle wichtige Kryophyten sind. Der im Trümmertal gesammelte schwarze Schnee enthält 14 Species, darunter 8 typische Kryophyten.

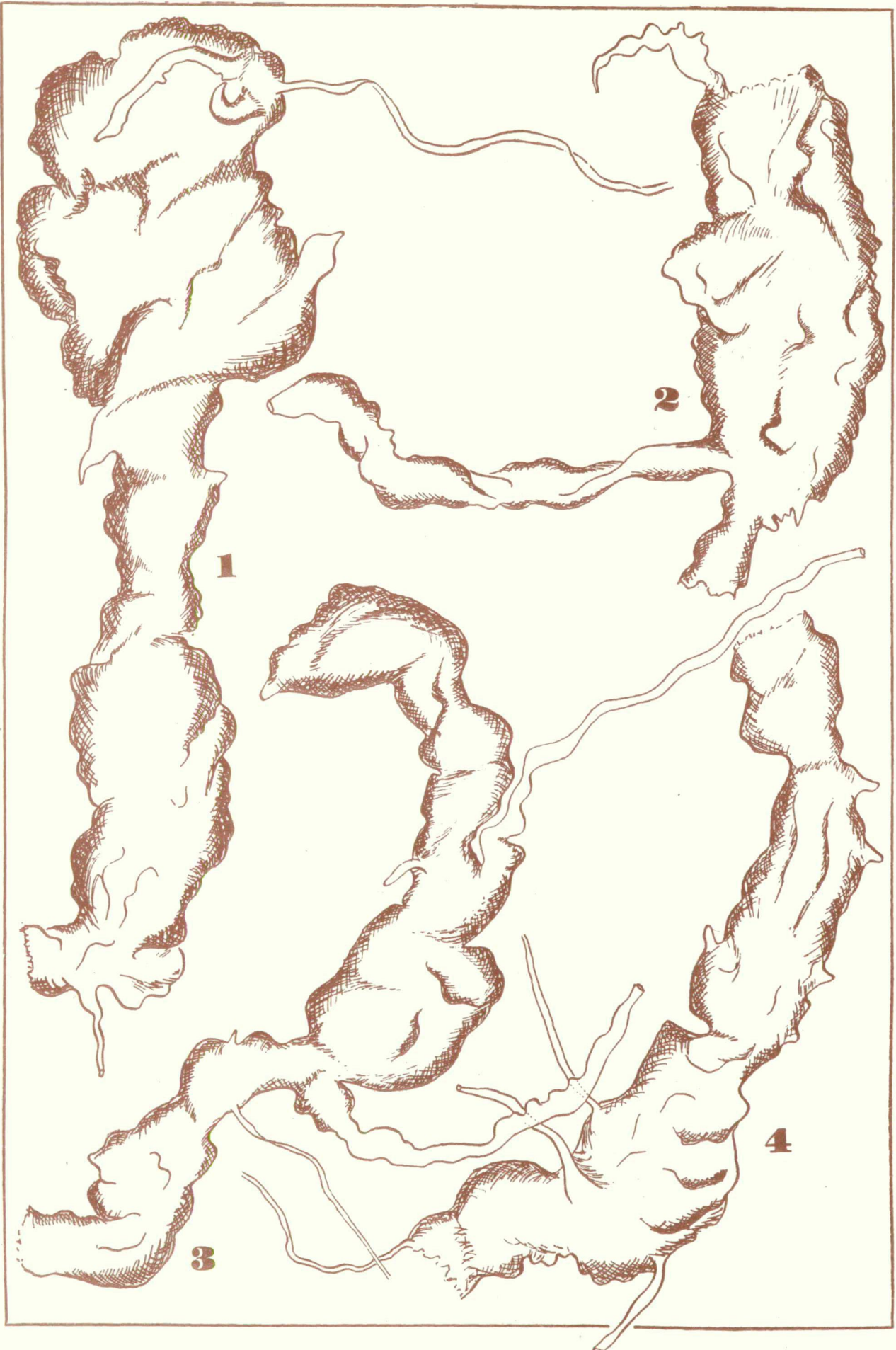
Eine jede Schneeprobe enthielt ausser den Mikroorganismen sehr viel Mineralpartikelchen, Coniferen-Pollen, Moos-Blätter-Fragmente, Pilz-Hyphen und Sporen, sehr viele pflanzliche Trichome; tierische Chitin-Borsten und noch andere pflanzliche Reste, ferner leere Diatomen Schalen aber sehr selten auch lebenden Bacillariaceen.

Für die literarische Beihilfe sage ich auch hier meinen innigsten Dank Herrn Hofrat Dr N. Filarszky (Budapest), und Herrn Prof. Dr I. Györfy; dem Herrn Dr A. Scherffel für das Durchlesen des Manuskriptes.

Einige der Abbildungen meiner Tafeln geben Zeichnungen, wieder, welche Herr Prof. Dr I. Györfy nach lebendem Material angefertigt hatte.









## Literatur.

- Jos. **Brunnthaler** 1915 — J. **Brunnthaler**: Proto-coccales in Pascher's Süßwasserflora Heft 5. Jena 1915: 52-205.
- R. **Chodat** 1909 — Sur la neige du glacier d'Argentiére. — Bull. de la Société bot. de Genève 2 sér. vol. I. 1909: 294-297.
- L. **Geitler** 1925 — Lothar **Geitler**: Cyanophyceae in Pascher's Süßwasserflora Heft 12. Jena 1925: 1-450.
- R. **Gutwinski** 1909 — R. **Gutwinski**: Flora glónów tatrzańskich. — Flora algarum montium Tatrensium. — Bull. de l'Acad. d. Scien. de Cracovie Cl. d. Sc. math. et natur. Avril 1909.
- I. **Györfy** 1927 — A Magas-Tátra zöldszei haváról. — De nive viridi in montibus Magas-Tátra anno 1926 lecta. — Magy. Tud. Akad. Math. és Term. tud. Értesítője XLIV. Köt. 1927: 1-33.
- I. **Györfy** 1927 — Über den auf der nördlichen Seite der Belaer Kalkalpen in der „dolina Kepy“ i. J. 1926 entdeckten grünen Schnee. — Acta Soc. Botan. Poloniae vol. IV. Nr. 2. 1927: 154-165.
- I. **Györfy** 1928 — Piros hómező a magastátraí Omladék völgyben. — 2 képpel — Túristaság és Alpinizmus XVIII. 1928: 13-14.
- W. **Heering** 1914 — W. **Heering**: Ulothrichales in Pascher's Süßwasserflora Heft 6. Jena 1914: 9-145.
- G. **Lagerheim** 1883 — Beiträge zur Kenntnis der Schneeflora in Lulea Lappmark. — Botan. Gesellsch. zu Stockholm. Sitzung 24. oct. 1883. — Vorsitzende: Herren V. B. Wittrock u. E. Warming. — Zitiert nach dem Ref. d. Botan. Centralbl. XVI. 1883: 347-350.
- G. **Lagerheim** 1892 — Die Schneeflora des Pichincha. — B D B G Bd. X. 1892: 517-533.
- G. **Lagerheim** 1894 — Ein Beitrag zur Schneeflora Spitzbergens. — Nuova Notarisia diretta da G. B. De Toni 1894: 3-7.
- A. **Pascher** 1925 — Heterokontae in Pascher's Süßwasserflora Heft 11. Jena 1925: 1-118.
- A. **Pascher** 1927 — olvocales — Phytomonadinae in Pascher's Süßwasserflora Heft 4. 1927: 1-506.
- H. **Printz** 1927 — H. **Printz**: Chlorophyceae in Engler-Prantl's Die natürlichen Pflanzenfamilien. Bd. 3 Leipzig 1927.
- A. **Scherffel** 1904 — Chionaster nivalis (Bohlin) Wille a Magas-Tátra havában. — Növ. Köz. III. köt. 1904: 199.
- A. **Scherffel** 1910 — Raphidonema brevirostre nov. spec., egyuttal adalék a Magas-Tátra nivális flórájához. — Botan. Köz. IX. 1910: 116-123.
- A. **Scherffel** 1914. — Algologiai adatok a Magas-Tátra flórájához. — Magyar Botan. Lapok XIII. 1914: 189-193.
- K. M. **Ström** 1923 — Snow algae (Cryoplankton) from the Sarek mountains. — Naturw. Untersuchungen d. Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland. Bd. III. Botan. Lief. 5. 1923: 522-524.
- W. **West** and G. S. **West** 1908 — A monograph British Desmidiaceae. Vol. III. London 1908.
- N. **Wille** 1912 — Om udviklingen af Ulothrix flaccida Kütz. — Svensk. Botanisk Tidsskrift Bd. 6. H. 3. 1912: 447-458.
- N. **Wille** 1925 — Vorarbeiten zu einer Monographie der Chroococcaceen. — Nyt Magazin for Naturvidenskab. Bd. 62. 1925: 170-209.
- V. B. **Wittrock** 1883 — Die Flora des Schnees und Eises, besonders in den arctischen Gegenden. — Zitiert nach Ref. Erikssons in Bot. Centralbl. 1883: 158-159.

## Erklärung der Tafel XVII.

Fig. 1-4. *Raphidonema nivale* in verschiedenen Entwicklungsstadien (1000/1). — Fig. 5. *Gloeocapsa sanguinea* (1000/1). — Fig. 6-16. *Ankistrodesmus Tatrae* Teilungsprozess. — Fig. 17. *Chroococcus Scherffelianus* (1000/1). — Fig. 18. *Ulothrix flaccida* (1000/1). — Fig. 19. *Gloeocapsa alpina* (1000/1). — Fig. 20. *Raphidonema brevirostre* (1000/1). — Fig. 21. *Scytonema minor* var. *Istvánffiana* (1000/1). — Fig. 22. *Petalonema densum* (666/1). — Fig. 23, 24. *Györfyella Tatrae* (1000/1). — Fig. 25. *Nostoc fuscens* (1000/1). — Fig. 26. *Chlamydomonas* sp. Ruhestadium. — Fig. 27-44. *Chionaster nivalis* (verschied. Vergr.). — Fig. 45. *Ankistrodesmus longissimus* var. *Rostafinskii* (1000/1). — Fig. 46. *Aphanocapsa nivalis* (1000/1). — Fig. 47. *Chroococcus rufescens* (666/1). — Fig. 48. *Cosmarium subspeciosum* var. *Schaarschmidtiana* (1000/1). — Fig. 49. *Gloeocapsa Kütziana* (1000/1).

Arbeit aus dem Institut für Allgemeine Botanik der ung. kgl. Franz Josef's Universität in Szeged. Direktor: Prof. Dr. I. Györfy.

(Separatum editum 1928. 20. IV.)

